

SVERIGE

(11) UTLÄGGNINGSSKRIFT

7305607-9

(51) Internationell klass

G 01 N 21/30



PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET

(44)	Ansökan utlagd och utläggningsskriften publicerad	75-04-14	Publiceringsnummer
(41)	Ansökan allmänt tillgänglig	74-10-20	
(22)	Patentsökan inkom	73-04-19	
(30)	Prioritetsuppgifter (32) (33) (31) Datum Land No	-	

375 383

Siffrorna inom parentes anger internationell identifieringskod, INID-kod.

(71) Sökande: ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AB, VÄSTERÅS

(72) Uppfinnare: H Sandblom, Västerås

(74) Ombud: B Ohman

(54) Benämning: Anordning för bestämning av ytvikt, fukthalt m.m. hos pappersbanor

Föreliggande uppfinning avser en anordning för bestämning av ytvikt och fukthalt m.m. hos pappersbanor.

Av de olika typer av givare, som finns i bruk för mätning av ytvikt och fukthalt hos papper, utgör de s.k. infrarödgivarna en viktig grupp. Dessa 5 givare kan utföras icke berörande för såväl ytvikts- och fukthaltsmätning.

De infrarödgivare, som f.n. finnes, bygger vanligtvis på monokromatisk mätning, dvs. en bestämd våglängd i det infraröda området utväljes för mätning av ytvikt och en annan våglängd för mätning av fukthalt, se t.ex. svensk utläggningsskrift nr 355 864 och det svenska patentet 351 045.

10 På senaste tid har framkommit en metod, som skiljer sig från den föregående, därigenom att infrarödstrålning inom ett brett våglängdsområde (hela det från ljuskällan utsända infrarödbandet) användes för mätning. Framför utnyttjade detektorer användes därvid filter av samma material, som de man önskar mäta. Framför detektorer för ytvikt är anordnade filter, som filtrerar 15 bort all sådan strålning, som absorberas i vatten och framför vattendetektorer är anordnade filter av cellulosa. På detta sätt kan man sålunda i de

respektive detektorerna mäta enbart cellulosa-känslig respektive enbart vattenkänslig strålning. Därmed kan sålunda ytvikt respektive fukt i pappersbanan mätas.

5 Nackdelarna med de i dag befintliga givarna är, att de antingen erfordrar över pappersbanan traverserande mät huvuden eller, alternativt, ett arrangemang med ett stort antal speglar tvärs pappersbanan, till vilka infrarödstrålningen ledes från strålkällor vid kanten av pappersbanan, och från vilka kvarvarande strålning efter passagen genom pappersbanan ledes till
10 detektorer vid kanten av pappersbanan. Traverseringsutrustningar, mätarmar, och detektorer, etc. i de respektive fallen blir därför tämligen tunga och komplicerade.

I den givare, som arbetar med monokromatiskt ljus användes sålunda så vitt möjligt monokromatiska våglängder som är känsliga för ytvikt respektive fukt. I dessa givare kan man sålunda utvälja våglängder vid vilka ytvikt
15 absorberas starkt men fukt förhållandevis ringa, respektive vid vilka fukt absorberar kraftigt men cellulosa förhållandevis ringa.

Nackdelarna med monokromatisk mätning är flera:

- det är ibland svårt att finna mätvåglängder, där endast ena komponenten har absorption, och där sålunda överlappning ej förekommer. Man kan
20 tvingas välja en våglängd vid sidan av absorptionsmaximum för att undvika sådan överlappning.
- kravet på god våglängdsstabilitet kan vara stärkt. Om t.ex. mätning sker på "flanken" av en absorptionsstopp kan en våglängdsförskjutning ge upphov till avsevärd felvisning.
- 25 - huvuddelen av den från infraröd-källan utsända energin bortfiltreras och endast en ringa del av denna når fram till detektorn och utnyttjas för mätningen.

I den andra av de inledningsvis nämnda metoderna användes hela det infrarödband, som utsändes från strålkällan och separering sker genom att låta
30 strålen omedelbart före detektorn passera genom ett vattenfilter respektive ett cellulosafilter. Genom att ha filter, som dessutom består av såväl cellulosa som vatten, genomsläppes enbart referensstrålning, dvs. sådana

- våglängder, som absorberas varken av cellulosa eller av vatten. Nackdelen med att använda hela det infrarödband, som utsändes från strålkällan, är givetvis, att olika fyllnadsmedel respektive föroreningar i papperet, vilka har absorptionsband inom det utnyttjade våglängdsområdet, kan inverka
- 5 på mätresultatet. Om sådana "främmande beståndsdelar" varierar i halt eller absorptionsförmåga, kommer även mätresultat att förändras.

- Metoden med ett stort antal speglar över pappersbanan kan dessutom innebära att en eller flera detektorer användes för var och en av de anbringade speglarna. Ett stort antal detektorer användes alltså, vilket dels blir
- 10 kostsamt, dels ställer stora krav på kalibrering.

Medelst en anordning enligt föreliggande uppfinning bevaras infrarödteknikens fördelar samtidigt som ovan relaterade nackdelar undviks.

Anordningen enligt uppfinningen kännetecknas härvid av vad som framgår av bifogade patentkrav.

- 15 Principen för mätning med en anordning enligt uppfinningen är följande:

- Med en IR-profil-kamera göres kontinuerligt svep över pappersbanan, och vid varje helt sådant svep användes en typ av filter. Mellan varje svep sker därefter frammatning till efterföljande filter, etc. Sålunda erhålles i de successiva svepen information tvärs hela pappersbanan om ytvikt, fukthalt, referens, temperatur respektive eventuella övriga ämnen. I särskild, tillkopplad utrustning sker sedan utvärdering. Som resultat erhålles t.ex.
- 20 profilerna tvärs pappersbanan för de nämnda storheterna ytvikt, fukthalt och eventuella övriga ämnen.

De utnyttjade filtren har därvid sådana egenskaper att

- 25 - dels borttages de våglängder, som påverkas av föroreningar eller "främmande ämnen" i pappersbanan och begränsning i våglängd uppåt och nedåt företages för att störningar i våglängdsband utanför det intressanta skall elimineras.
- dels bortfiltreras inom det utnyttjade våglängdsområdet enligt ovan
- 30 alla våglängder, som absorberas av de komponenter i papperet, vilka ej

- 5 skall mätas under det aktuella svepet (dvs. under användning av det aktuella filtret). Vid mätning av cellulosa bortfiltreras sålunda inom det utnyttjade våglängdsområdet t.ex. alla våglängder, som absorberas av papperets fukt, vid mätning av fukt bortfiltreras på motsvarande sätt inom det aktuella våglängdsområdet cellulosakänsliga våglängder, och för referensmätning bortfiltreras inom det aktuella våglängdsområdet såväl fukt- som cellulosakänslig strålning.

Härigenom uppnås bl.a. följande fördelar:

- snabb traversering
- 10 - icke berörande mätning
- ingen tung, komplicerad mekanisk utrustning för traversering etc.
- brett våglängdsområde och en stor del av infrarödenergin från strålkällan kan användas
- bortfiltrering av störningar av "främmande ämnen" o.dyl.
- 15 - inga problem med överlappning av infrarödabsorptionsbanden.

20 Den optiskt traverserande givaren enligt uppfinningen kommer närmare att beskrivas i anslutning till bifogade ritningar, där i fig. 1 visas en IR-profil-kamera anordnad för bestämning av ytvikt och fukthalt hos en pappersbana, fig. 2a, 2b och 2c visar diagram över ljustransmissionen genom torr cellulosa, genom vatten (i papper) respektive genom polystyren som funktion av ljusvåglängden, fig. 3 visar ett roterbart filtersystem, fig. 4 visar en utvärderingsutrustning avsedd för givaren enligt uppfinningen, fig. 5 visar en alternativ uppställningsform för mätutrustningen och fig. 6, 7 och 8 visar olika arrangemang för kompensering av luftfuktighet.

- 25 Det finnes optiskt traverserande precisionsinstrument för mätning av infraröd strålning från ett långsträckt föremål (IR-profil-kamera). Ett exempel på ett sådant instrument är AGA Thermoprofile.

AGA Thermoprofile innefattar ett linssystem som bildar ett teleskop som roterar runt en axel så att det ett antal ggr/sek riktas mot ett mätobjekt

och därvid sveper över detta. Teleskopet infångar då från mätobjektet utgående infrarödstrålning och fokuserar detta över en spegel mot en detektor. Under den andra halvan av teleskopets rotationsvarv riktas teleskopet mot en referensplatta för temperaturjämförelse. På så sätt uppmätes med hjälp av detektorn skillnaden i infrarödstrålning från mätobjektet och från temperaturreferensen.

Med en IR-profil-kamera kan sålunda profilen av infrarödstrålningen från ett mätobjekt bestämmas. Ett exempel på sådan tillämpning framgår av det svenska patentet 350 597.

10 I fig. 1 visas, hur ytvikt och fukthalt kan bestämmas med hjälp av t.ex. infrarödmätning med IR-profil-kamera. En pappersbana 1 i t.ex. en pappersmaskin rör sig framåt med en hastighet av några 10-tal m/min. till upp till, för snabba pappersmaskiner, mer än 1000 m/min. En långsträckt infraröd källa 2 belyser pappersbanan från den ena sidan. Denna infrarödkälla kan
15 t.ex. bestå av en spiralformad glödtråd på en porslinsstav, vilken sträcker sig utefter hela pappersbanans bredd. Infrarödlampan matas med en lämplig spänning så att maximal mängd infrarött ljus erhålles. Med hjälp av en reflektor kastas huvuddelen av det infraröda ljuset som ett förhållandevis smalt band 3 mot pappersbanan. På den andra sidan pappersbanan är monterad
20 en IR-profil-kamera 4, som på sätt som ovan beskrivits sveper över det infrarödbelysta bandet av pappersbanan. På så sätt avläses med hjälp av IR-profil-kameran den genom pappersbanan passerade infrarödenergin.

Av diagram i fig. 2a och 2b framgår att cellulosa respektive vatten har vissa absorptionsband av infrarödstrålning. Den enligt ovan uppmätta infrarödenergin innehåller alltså information om transmission och absorption av
25 infrarödenergi i pappersbanan, dvs. om mängden av cellulosa, fukt (och andra beståndsdelar) i papperet.

I fig. 3 visas ett roterbart filtersystem 5 som kan anordnas i strålgången mellan detektorlins och detektorelement i en IR-profil-kamera. Filtersystemet 5 roterar kring sin axel 6 och innehåller ett antal skilda filterfönster
30 7. Dessa fönster frammatas ett efter ett synkront med teleskopets rotation. Under ett "teleskopsvarv" finns sålunda ett filter i strålgången, som användes vid ytviktsbestämning, under nästa varv ett filter, som användes vid fukthaltsbestämning, under återigen nästa varv ett filter för referensstrålningen och eventuellt under det fjärde varvet ett filter, som användes vid
35 bestämning av temperaturen på pappersbanan.

Därefter frammatas återigen det första filtret och proceduren upprepas. Filterskivan framstegas lämpligen av en stegmotor som aktiveras varje gång som en synkroniseringspuls erhålles från Thermoprofile-utrustningen, vilket sker en gång för varje "teleskopvarv".

- 5 Val av filterkombination baseras lämpligen på ett infrarödspektrogram av papperstypen i fråga. Med hjälp av ett sådant spektrogram (se fig. 2a eller fig. 2b) kan lätt fastläggas, inom vilka områden respektive mätningar bör ske. Ytvikt borde kunna mätas inom något av områdena 2,7 till 3,2 μm eller 3,3 till 3,6 μm . Andra våglängdsområden kan även tänkas.
- 10 Fukthalten skulle kunna mätas inom t.ex. områdena 1,85 till 2,05 μm eller 2,6 till 3,5 μm . Andra våglängdsområden är också tänkbara. Som referens skulle t.ex. området 1,7 till 1,8 μm eller området omkring 2,2 μm kunna användas. Även andra områden för referensmätning kan tänkas. Som synes, överlappar områdena för ytvikts- och fuktmätning varandra, och man tvingas
- 15 finna smala våglängdsområden, där inverkan av den ena komponentens absorption på absorptionen av den andra är så liten som möjligt. Om nu papperet är t.ex. polystyrenbelagt erhålles en kraftig absorption på grund av polystyrenbeläggningen inom området 3,3 till 3,6 μm , se fig. 2c, alltså inom ett av de för ytviktsmätning möjliga områdena. Studium av upptaget infrarödspektrum för papperstypen ifråga kan ha visat att våglängdsområdet 2,6
- 20 och 3,6 μm är det mest lämpliga för mätning av ytvikt och fukthalt: absorptionen i detta intervall är stark. De fyra filtren för de fyra ovannämnda mätningarna kan därför uppbyggas på följande sätt:

- 25 För ytviktsbestämning användes ett filter som bortfiltrerar alla våglängder över 3,3 μm vilket innebär att inverkan av polystyrenbeläggning elimineras.

- Våglängder under 2,05 μm bortfiltreras också, dvs. inverkan av ämnen, som absorberar under 2,05 μm elimineras. Ovanpå filtret, som sålunda släpper genom våglängder mellan 2,05 och 3,3 μm lägges dessutom ett filter,
- 30 som tar bort alla de våglängder inom området, vilka absorberas av fukt i papperet. Därmed har man alltså fått ett filter, som endast släpper igenom sådan strålning, som är känslig för absorption av cellulosa i papperet.

- Alla absorptionsområden för cellulosa inom området, som kan vara t.ex. 2,11, 2,30, 2,45, 2,95 μm , kommer sålunda att kunna utnyttjas för bestäm-
- 35 av cellulosa, dvs. ytvikt, se fig. 2a.

För fukthaltsbestämning användes filter, som tillåter transmission av infrarödstrålning mellan t.ex. 1,8 och 3,3 μm och ovanpå detta lägges ett filter, som eliminerar all inverkan av cellulosabsorption inom området.

- 5 Om det dessutom finns störningar av "främmande ämnen" (som vid polystyren ovan) inom de våglängdsområden, vid vilka de här nämnda filtren har transmission, kan de nämnda filtren delas upp på två (eller flera) områden, t.ex.

för cellulosa 2,05 till 2,15 μm och 2,7 till 3,3 μm ,

för fukt från 1,8 till 2,05 μm och från 2,6 till 3,3 μm .

- 10 Båda filtren har dessutom filter, som eliminerar inverkan av absorption av fukt respektive cellulosa inom de utnyttjade våglängdsområden, såsom ovan beskrivits.

- Ett filter avsett för referensmätning bör såvitt möjligt inrymma samma våglängdsområden som de som använts för ytvikts- och fukthaltsbestämning
- 15 t.ex. 1,8 till 3,3 μm , eventuellt med de bortfiltreringar (dubbla områden) som även beskrivits. Det kan dock vara fördelaktigt att utforma filtret för referensmätningen så att alla våglängder ovanför 2,6 μm bortskäres, dvs. det område, inom vilket fukthalt och cellulosa har hög absorption. Referens-
- 20 filtret förses dessutom lämpligen med filter, som borttager både cellulosa- som vattenkänslig strålning inom området.

Temperaturmätning kan ske vid tämligen hög våglängd och med användning av smalpassfilter t.ex. 4,5 till 4,9 μm . Det kan därvid vara fördelaktigt att försöka finna ett område, där grundmaterialet, cellulosan, har hög absorption och därför även hög emission av värme-strålning.

- 25 Med det föreslagna filtreringsförfarandet erhålles följande fördelar:

- Ett brett infrarött våglängdsband kan användas, och sålunda kan en stor del av infrarödstrålkällans energi användas.
 - Våglängdsområden, som medför risk för störningar, kan bortfiltreras.
 - Inom de sålunda utnyttjade våglängdsområdena kan inverkan av vatten
- 30 (fukthalt) respektive cellulosa (ytvikt) separeras från varandra.

- Flera våglängdsområden kan utnyttjas för en och samma mätning och mellanliggande respektive utanförliggande områden med risk för störningar kan bortfiltreras.

Mät- och filtreringsförloppet med IR-profil-kameran kan t.ex. ske på följande sätt:

5

Svep 1: Ytviktsbestämning. Filter som är genomsläppligt för våglängdsområdena 2,05 till 2,15 μm och 2,7 till 3,3 μm .

Svep 2: Fukthaltsbestämning. Filter som är genomsläppligt för våglängdsområdena 2,05 till 2,15 μm och 2,7 till 3,3 μm .

10 Svep 3: Referensmätning. Filter som är genomsläppligt för våglängdsområdet 1,8 till 3,3 μm .

Svep 4: Temperaturmätning. Filter som är genomsläppligt för våglängdsområdet 4,5 till 4,9 μm .

15 Alternativt kan för ytvikts- och fukthaltsbestämning utnyttjade "dubbla" våglängdsområdena uppdelas på två olika filter, dvs. svep 1 omfattar då ytviktsbestämning med filter som är genomsläppligt för våglängdsområdet 2,05 till 2,15 μm , svep 2 omfattar ytviktsbestämning med filter genomsläppligt för våglängdsområdet 2,7 till 3,3 μm , svep 3 omfattar fukthaltsbestämning med filter som är genomsläppligt för våglängdsområdet 2,05 till 2,15 μm , svep 4 omfattar fukthaltsbestämning för våglängdsområdet 2,7 till 3,3 μm och svep 5 och 6 avser då referens- respektive temperaturmätning enligt ovan.

20

Samtliga filter för ytvikts- och fukthaltsbestämning har givetvis även här eliminerande inverkan av absorption av fukt respektive av cellulosa inom de utnyttjade våglängdsområdena.

25 Eventuellt kan ytterligare svep utföras där det t.ex. kan bestämmas halter av fyllnads- eller bestrykningsmedel i papperet.

Ovan har beskrivits hur IR-profil-kameran under ett av de successiva svepen utför temperaturmätning. Under detta temperaturesvep bör lämpligen infrarödstrålkällan vara avbländad, vilket i princip kan ske genom att hela strålkällan i riktningen mot pappersbanan övertäckes av ett lock eller liknande.

30

Alternativt kan själva IR-profil-kameran på utgången vara försedd med en spegel, som åstadkommer att teleskopet i denna riktas mot en del av pappersbanan som ligger omedelbart vid sidan av det av infrarödstrålkällan belysta området. Temperaturmätcykeln kan givetvis även utföras med en separat, när-

5 liggande IR-profil-kamera.

Om AGA Thermoprofile utnyttjas roterar denna med en hastighet av 16 varv/sek. och täcker pappersbanan med en svepvinkel av 80° ($80/360$ delar av ett varv), är sveptiden över papperet $1/72$ sek. Antag att pappersbanan är 4 meter bred och att man önskar en avläsning varannan centimeter. I sådant fall erford-

10 ras en avläsningshastighet av 14 400 punkter/sek. Avancerad elektronik erfordras för att klara av en sådan avläsning. I fig. 4 visas exempel på en utvärderingstrustning för detta ändamål.

Utgående signal för en IR-profil-kamera 8 leds eventuellt via ett analogt filter 9 till en analog digitalomvandlare 10 och därifrån genom ett väljar-

15 don 11 till ett register 12 i vilket successiva avläsningar kan emottas. Inläsningen sker för det fall att AGA Thermoprofile utnyttjas under $80/360$ av ett rotationsvarv. Dessutom tillkommer en signal från i IR-profil-kameran förekommande referens.

Med hjälp av en synkroniseringspuls 13 från IR-profil-kameran 8 skiftas där-

20 efter nästföljande serie inlästa signaler (genom nästföljande filter) till en successiv följd av nya register 12. När det andra svepet är klart, fortsättes med det tredje och ett tredje set av register etc.

På grund av att god synkronisering erhålles med hjälp av magnetpulsen från IR-profil-kamerans 8 rotation, kommer de successiva avläsningarna i varje

25 set att motsvara samma stråk i pappersbanan. Det är sålunda möjligt att med hjälp av en räkneenhet 14 beräkna papperets ytvikt respektive fukt i varje stråk såsom funktioner av intensiteterna i referensmätning och ytviktsmätning respektive referensmätning och fuktmätning.

Infrarödsabsorptionen hos olika material är även en funktion av temperatu-

30 ron.

Korrekktioner därför kan ske med hjälp av temperaturmätningen. Detta kan åstadkommas genom det analoga filtret 9 eller med ett före räkneenheten 14 anordnat digitalt filter (ej visat).

Ett registrerande och indikerande organ 15 är lämpligen anslutet till räkneenheten 14 på vilket organ kan förevisas aktuella profiler 16.

Bearbetning av signalerna från IR-profilkamerorna och utvärdering av mätresultaten enligt fig. 4 sker med fördel i en dator. Denna bör då vara
5 försedd med snabb datakanal och synkroniseringsutrustning, vilken reagerar för synkroniseringspulserna från IR-profil-kameror av typen AGA Thermo-profile. I datorn utföres därvid:

- a) Filtrering och medelvärdesbildning.
- b) Beräkning av referenssignalernas storlek i varje stråk av pappersbanan.
- 10 c) Beräkning av ytvikt och fukthalt i varje stråk.
- d) Eventuell beräkning av andra komponenter, t.ex. polystyrenbeläggning, i varje stråk.
- e) Beräkning och utskrift av profiler av ytvikt, fukthalt och beläggning etc.
- 15 f) Beräkning av temperaturprofiler och eventuell korrigering av mätresultaten för avvikelse på grund av temperaturdifferensen.
- g) Kalibrerings- och nollställningsberäkningar.
- h) Beräkningar för korrektion av absorptionen i mellanliggande luftlager.

I stället för den långsträckt strålkälla som föreslagits i fig. 1 kan
20 följande arrangemang appliceras:

Det finns möjlighet att i en AGA Thermoprofile inbygga en ljuskälla, som med 180° förskjutning vid rotationen belyser samma område som det som sveps av AGA Thermoprofile. Denna ljuskälla utbytes nu mot en infraröd källa, vars stråle med 180° förskjutning sveper över en pappersbana 17. Om nu två
25 AGA Thermoprofile 18 och 19 monteras såsom i fig. 5, och båda förses med infraröd strålkälla enligt ovan, samt sammankopplas, så att de synkroniseras med 180° fasförskjutning, kan följande mätapparaturl erhållas:

- AGA Thermoprofile 18 sveper över pappersbanan 17 med en infraröd fläck, och den AGA Thermoprofile 19 avläser infrarödstrålningen från denna fläck helt synkront. 180° efter begynnelsen av det nämnda parallella svepet har rollerna bytts: AGA Thermoprofile 19 belyser pappersbanan 17 i ett svep
- 5 och synkront därmed avläser AGA Thermoprofile 18 utstrålningen från pappersbanan av denna fläck.

Arrangemangen i övrigt kan göras exakt desamma som beskrivits ovan vad gäller filtreringsteknik, avläsningsteknik, utvärderings- och beräknings-sätt, etc.

- 10 Alternativt kan AGA Thermoprofile 18 och 19 placeras på ömse sidor om pappersbanan, dvs. AGA Thermoprofile 18 monteras ovanför och 19 under denna. Då de monteras på samma sida av pappersbanan, erhålles s.k. reflek-
terande mätning. I allmänhet är transmitterande mätning att föredra, efter-
som yteffekter i pappersbanan därvid inte gör sig starkt gällande, men de
- 15 mekaniska arrangemangen vid tillämpning av reflekterande mätning kommer sannolikt att vara enklare.

- Vid användning av två IR-profil-kameror kan med fördel de tidigare nämnda sammansatta filtren uppdelas på de båda kamerorna, så att "yttre" stör-
ningar bortfiltreras vid de båda kamerornas infrarödstrålkällor och vatten
- 20 respektive cellulosakänslig strålning i kamerornas filter enligt föregående beskrivning.

- Enkla beräkningar ger vid handen att för vissa papperssorter, t.ex. 60 gram/m² tidningspapper, och under vissa yttre förhållanden är till-
skottet i den från en IR-profil-kamera erhållna mätsignalen upp till
- 25 15-20 gånger större än mätsignalen från fukten i papperet och för annan papperssort, t.ex. 320 gram/m² Kraft liner, där vattenhalten omedelbart efter presspartiet i en pappersmaskin kanske är 1000 gram/m², utgör luft-
absorptionen endast 10 % av absorptionen av vattnet i pappersbanan.

- Man måste sålunda ta hänsyn till luftfuktigheten. Luften innehåller emeller-
tid även koldioxid, som likaledes absorberar infrarödstrålning inom de
- 30 intressanta mätområdena. Åtgärder måste alltså även tagas för att undvika felvisning på grund av koldioxidens infrarödabsorption.

Här kommer att redovisas tre möjligheter att undvika felvisning på grund av absorption i mellanliggande luft.

I fig. 6 visas ett alternativ som utnyttjar två IR-profil-kameror 20 och 21 och två strålkällor 22 och 23. Den ena strålkällan 22 och IR-profil-kameran 20 användes på samma sätt som ovan beskrivits. Omedelbart intill den första IR-profil-kameran 20 monteras en andra 21. Medan den förra riktar mot infrarödbandet 24 på pappersbanan 25, vilket erhålles från strålkällan 22 riktar den andra IR-profil-kameran 21 mot en andra strålkälla 23, som monterats på samma sida av pappersbanan 25 som IR-profil-kameran och så nära pappersbanan 25 som möjligt.

Genom att synkronisera de båda IR-profil-kamerorna 20 och 21 kan dessa arrangeras så, att de sveper över pappersbanan 25 respektive den andra strålkällan 23 helt parallellt och så att de vid sina respektive svep använder samma typ av filter. Absorptionen i själva pappersbanan 25 blir nu skillnaden mellan den uppmätta absorptionen i IR-profil-kameran 20 och den i IR-profil-kameran 21. Det är icke nödvändigt att de båda strålkällorna 22 och 23 har exakt lika stor intensitet över hela det använda våglängdsområdet. I stället kan förfaras så, att en fullständig mätning av ytvikt, fukthalt och referensmätning (respektive temperaturmätning) utföres med vardera av de två IR-profil-kamerorna och med ledning därav utföres en full beräkning av halterna av ytvikt och fukt, respektive den mot absorptionen i den mellanliggande luften svarande ytvikts- och fukthaltssignalen. Först sedan dessa värden är uträknade separat, användes de båda gemensamt för framräkning av det korrekta värdet av papperets ytvikt och fukthalt.

Denna metod får anses speciellt lämplig då luftabsorptionen är mindre än 10 gånger större än infrarödabsorptionen i pappersbanan.

I fig. 7 visas hur en IR-profil-kamera 26 och en strålkälla 27 monterats på samma sätt som i grundutförandet. På samma sida om pappersbanan 28 som IR-profil-kameran 26 och nära pappersbanan monteras en eller flera termostatreglerade referensplattor 29 av t.ex. samma slag som referensplattan i AGA Thermoprofile. Då teleskopet vid svepet över papperet riktar mot dessa referensplattor 29 erhålles en signal av känt ursprung vad energinnehåll och spektrum beträffar. Sålunda kan infrarödabsorptionen hos mellanliggande luft beräknas och framräknade värden användas för korrektion

- av signalerna för ytvikt och fukthalt m.m. i pappersbanan 28. Ett flertal referensplattor 29 kan monteras tvärs pappersbanan och dessa referensplattor kan även göras fram- och återgående, så att de endast i vissa t.ex. periodiskt återkommande, intervall placeras i teleskopets avläsningsriktning. Referensplattorna 25 kan i sådant fall även utgöras av en sig över hela pappersbredden (eller del därav) sträckande platta.

- Vid tunna papperskvaliteter kommer felvisningen på grund av fukt och koldioxid i mellanliggande luft att bli betydande. Om fukt respektive ytvikt skall kunna fastställas med en noggrannhet av t.ex. 0,5 %, fordras då en noggrannhet i mätmetod och mätutrustning som är av storleksordningen 20 gånger bättre än detta värde.

Vid dylika tillfällen kan en uppställning enligt vad som visas i fig. 8 utnyttjas.

- Strålgången mellan en pappersbana 30 och en IR-profil-kamera 31 kringbygges med en platt trätt 32 av t.ex. aluminiumplåt. I spetsen av tratten inmonteras IR-profil-kameran 31 och tratten 32 sträcker sig ända ned till något 10-tal mm från pappersbanan 30. Tratten 32 kan utföras på två alternativa sätt genom att den göres öppen mot pappersbanan 30 och varvid den genomspolas med torkad luft, befriad från koldioxid, eller att öppningen 33 förses med fönster av infraröd-genomsläppligt glas och sättes under övertryck av t.ex. torr kvävgas.

Kombinationer mellan de redovisade metoderna kan med fördel utnyttjas.

- Anordningen enligt uppfinningen är givetvis icke begränsad till de beskrivna utföringsformerna utan kan givetvis variera på mångahanda sätt inom ramen för bifogade patentkrav.

PATENTKRAV

1. Anordning för bestämning av ytvikt, fukthalt m m hos pappersbanor (1), vilken anordning innefattar en infrarödljuskälla (2) anordnad att belysa pappersbanan (1), en optisk traverserande givare (4) anordnad att detektera genom pappersbanan (1) transmitterat eller från pappersbanan (1) reflekterat infrarött ljus och ett filterorgan (5) anordnat framför givaren (4) och vilket i sin tur innefattar ett antal filterenheter (7), en eller flera för varje storhet som av givaren (4) skall detekteras, k ä n n e t e c k n a d därav, att filterorganet (5) innefattar en första för bestämning av papperets ytvikt anordnad filterenhet (7) anordnad att släppa igenom ljus åtminstone inom en av de båda våglängdsområdena 2,05-2,15 μm och 2,7-3,3 μm , en andra för bestämning av papperets fukthalt anordnad filterenhet (7) anordnad att släppa igenom ljus åtminstone inom en av de båda våglängdsområdena 1,8-2,05 μm och 2,6-3,3 μm .

2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att under varje över pappersbanan (1) av givaren (4) fullbordat svep utnyttjas endast en av nämnda filterenheter (7).

3. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen innefattar två optiskt traverserande givare (20, 21), varvid en (20) är anordnad att detektera genom pappersbanan (25) transmitterat infrarött ljus och den andra (21) är anordnad att detektera infrarött ljus från en infrarödljuskälla (23) anordnad på samma sida om pappersbanan (25) som sist nämnda givare (21) och anordnad att utsända ljus i riktning mot denna, varvid skillnaden i av de båda givarna (20, 21) uppmätt absorption är lika med absorptionen i pappersbanan (25).

4. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen innefattar på samma sida om pappersbanan (28) som den optiskt traverserande givaren (26) och åtminstone vid vissa tidpunkter innanför dennas svepområde anordnade referensplattor (29) för erhållande av referensvärden för korrektion för luftens absorption av det infraröda ljuset mellan pappersbanan (28) och givaren (26).

5. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen innefattar ett givaren (31) över pappersbanans (30) svepområde omslutande hölje (32) med en övre öppning avsedd för givaren (31) och med en undre öppning placerad strax ovanför den infrarödljusbelysta pappersbanan (30).

ANFÖRDA PUBLIKATIONER:

Sverige 350 597 (G01b 19/38)

Fig. 1

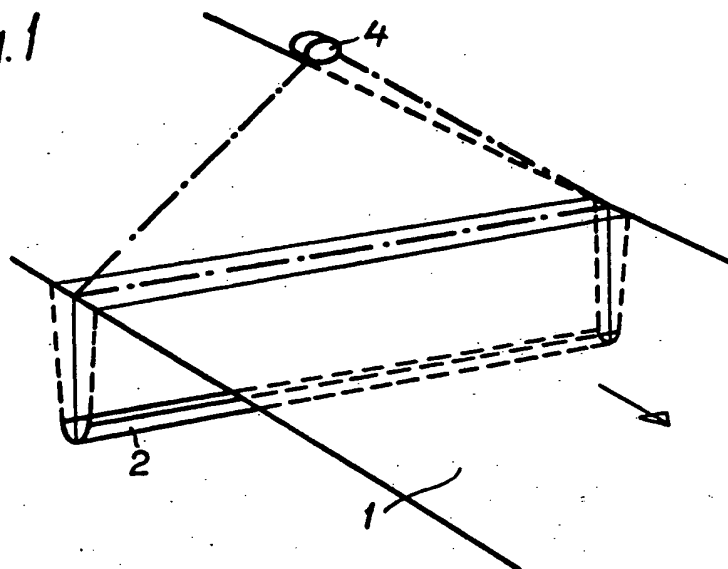


Fig. 2a

Transmission genom torr cellulos

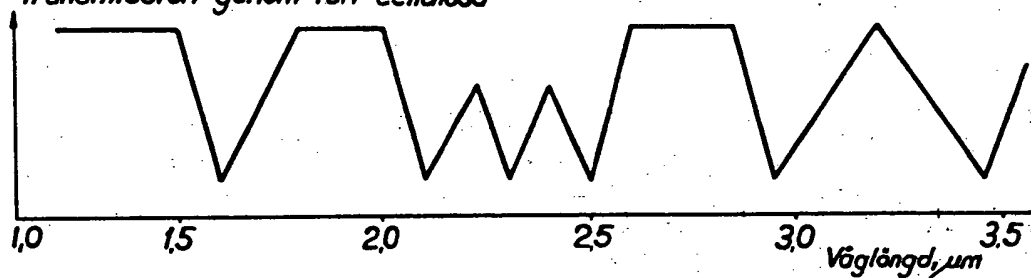


Fig. 2b

Transmission genom vatten (i papper)

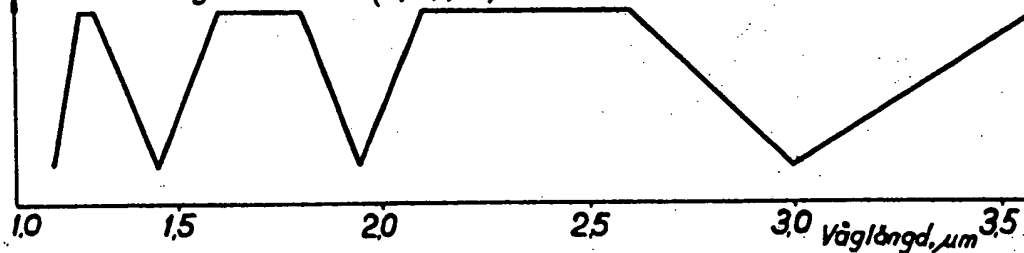


Fig. 2c

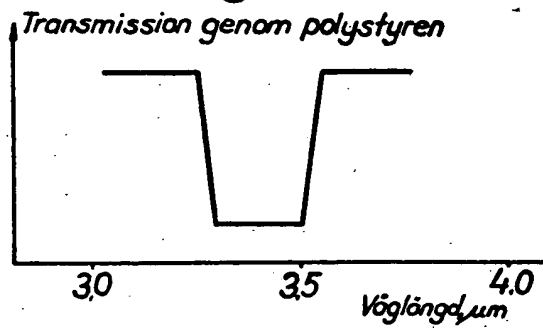


Fig. 3



Fig. 4

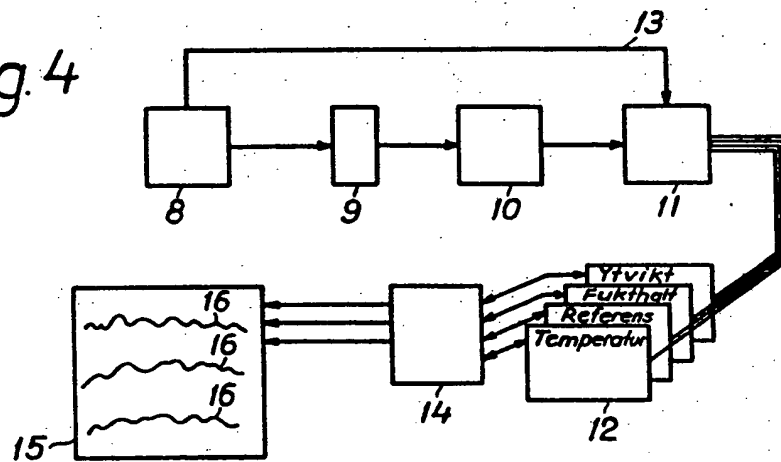


Fig. 5

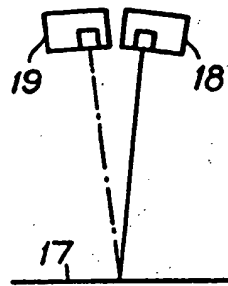


Fig. 6

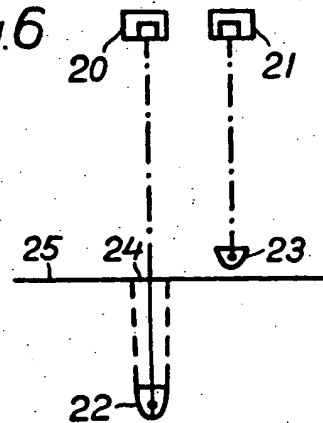


Fig. 7

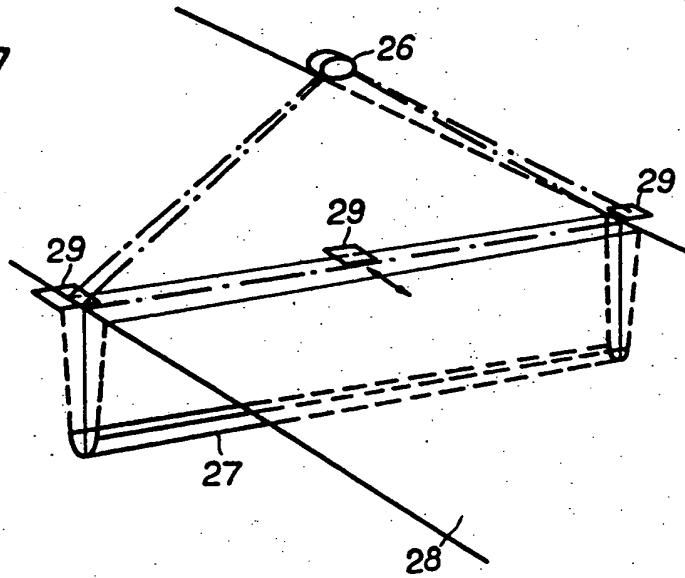


Fig. 8

